# Genel Bakış

Bu kod, 3 boyutlu bir alanda ses kaynağının konumunu belirlemek için bir simülasyon gerçekleştirir. Mikrofonlar, gerçek ses kaynağı ve ortam gürültü kaynakları belirli konumlarda bulunur. Mikrofonlarda ölçülen ses seviyeleri (desibel cinsinden), hem gerçek ses kaynağından hem de ortam gürültü kaynaklarından gelen sinyallerin birleşimidir. Amaç, mikrofonlarda ölçülen bu desibel değerlerini kullanarak, gerçek ses kaynağının konumunu tahmin etmektir.

## İşlem Adımları:

### 1. Mesafe Hesaplamaları

Fonksiyon: calculate\_distance(mic\_pos, source\_pos)  
  
Amaç: Mikrofon ile ses kaynağı arasındaki Öklidyen mesafeyi hesaplamak.  
  
Formül:  
  
Mesafe = sqrt((x\_mic - x\_source)^2 + (y\_mic - y\_source)^2 + (z\_mic - z\_source)^2)  
  
Açıklama: Mikrofonların ve ses kaynaklarının konumları 3 boyutlu koordinatlar olarak verilir. Bu hesaplama, sesin mikrofonlara ulaşması sırasında ne kadar zayıflayacağını belirlemek için gereklidir.

### 2. Desibel (dB) Hesaplamaları

Fonksiyon: calculate\_db(distance, source\_db)  
  
Amaç: Mesafeye bağlı olarak ses kaynağının mikrofon üzerindeki desibel seviyesini hesaplamak.  
  
Formül:  
  
dB = Kaynak dB - 20 x log10(Mesafe)  
  
Açıklama: Ses dalgaları mesafe arttıkça enerjisini kaybeder. Bu formül, noktasal bir kaynaktan yayılan sesin mesafe ile nasıl zayıfladığını ifade eder.

### 3. Toplam Güç ve Toplam Desibel Hesaplamaları

Açıklama: Mikrofonlarda ölçülen toplam desibel seviyesi, tüm ses kaynaklarından gelen seslerin birleşimidir.  
  
Adımlar:  
  
Her bir kaynaktan gelen güç hesaplanır ve toplam güce dönüştürülür.  
  
Formül: Güç = 10^(dB/10)  
  
Toplam güç desibele çevrilir:  
  
Toplam dB = 10 x log10(Toplam Güç)

### 4. Ses Kaynağının Yerini Tahmin Etmek İçin Optimizasyon

Fonksiyon: perform\_localization()  
  
Amaç: Mikrofonlarda ölçülen desibel değerlerini kullanarak, ses kaynağının konumunu tahmin etmek.  
  
Yöntem: Hedef fonksiyon, ölçülen ve tahmin edilen desibel değerleri arasındaki toplam hatayı minimize eder.  
  
Adımlar:  
  
Ölçülen ve tahmin edilen desibel değerleri arasındaki hata hesaplanır.  
  
Optimizasyon algoritması BFGS ile minimize edilir.

## Kodun Akışı ve Hesaplamaların Yeri:

1. Başlangıçta: Mikrofonlar ve gürültü kaynakları rastgele konumlara yerleştirilir.  
  
2. Ses Kaynağı Eklendiğinde: perform\_localization() fonksiyonu çalışır, mikrofonlarda ölçülen toplam desibel değerleri elde edilir.  
  
3. Optimizasyon: Ölçülen ve tahmin edilen desibel değerleri arasındaki toplam hatayı minimize eden konum bulunur.  
  
4. Sonuçların Görselleştirilmesi: Tahmin edilen kaynak konumu grafik üzerinde gösterilir.

## Sonuç

Bu matematiksel modeller, ses kaynağının konumunu doğru bir şekilde tahmin etmek için gereklidir. Fiziksel prensipleri ve optimizasyon tekniklerini bir araya getirerek, karmaşık bir problemi çözmemizi sağlar:  
  
Mesafe ve Desibel Hesaplamaları sesin mesafeye bağlı zayıflamasını modellemek için kullanılır.  
  
Güç Toplamaları birden fazla kaynaktan gelen seslerin birleşimini doğru bir şekilde hesaplar.  
  
Optimizasyon Algoritması ölçülen veriler ile tahmin edilen veriler arasındaki farkı minimize eder.